

VI 地域の自然にとり組むクラブ活動の指導

— 巻町立峰岡中学校理科クラブのハコネサンショウウオの研究をととして —

倉沢甚一郎¹ 桑原 孝² 広野 樹³

1. はじめに

西蒲原郡の海岸線に立つ弥彦・角田山塊を近くにもつ峰岡中学校は恵まれた自然環境に囲まれている。しかし、生徒は恵まれた自然に親しむ機会を多くもっているとはいいがたく、自然の正しい見方、考え方を身につけているかといえ、これまた疑問である。こうした生徒の傾向は、本県ではかなり一般的であるとも見られ、教科とはまた違った立場から地域の自然を生かしたクラブ活動の意義がある。

個性をのばし、健全な人間の育成をめざした本校の課外クラブは、必修クラブとの一本化をはかり、全校生徒が体育クラブ及び文化クラブのいずれかに所属している。クラブ活動は、生徒の主体性を基本におき、楽しい中にも人間づくりの厳しさをもった重要な教育の場である。理科クラブの指導は、恵まれた地域の自然を生かし、自然を探究する中で、生徒と教師の触れ合いを大切に、共に一つの目的に向かって努力することによって、科学の方法を体得させ、創造性豊かな人間を育てる実践活動であるとしてきた。「ハコネサンショウウオの成長過程と陸上生活に移る時期の研究」はその一つの成果であり、この研究活動をととして、クラブの生徒たちにも、いくつかの顕著な変化が認められた。

この報告では、この研究を中心にしたクラブ活動の指導を、経過にしたがって述べ、そこでの問題点を分析・考察して、クラブ活動における野外観察指導の参考に供したい。なお、この実践は、倉沢が同校に在任中、1974年～1976年の間になされたもので、「生物野外観察指導の実践的研究」の一環として改めて討議し、共同で執筆したものである。

2. 地域の自然環境と生徒

実践校 西蒲原郡巻町立峰岡中学校 生徒数 137名 (昭和51年現在)

実践クラブ 理科クラブ クラブ員 14名

弥彦・角田山塊とそれに連なる丘陵地を近くにもつ本校は、その自然条件を思うがままに活用できる環境におかれている。その中には地学的・生物的素材等、いずれも豊富に散在している。しかし、生徒はこの恵まれた自然の中に育ったにもかかわらず、その山野をかけめぐすることは少ない。特に中学生にあっては、自然の中で遊びそして学ぶという経験は非常に少ない。したがって、自然の尊さや美しさを

1. 西蒲原郡巻町立巻中学校(前巻町立峰岡中学校教諭) 2. 西蒲原地区理科教育センター(前岩室村立岩室小学校教諭) 3. 新潟県立教育センター

理解できないでいる面が多いといってよい。

生徒の気質は素直で従順であるが、逆に積極性に欠ける面があり、対外的な活動や発表などはあまり得意でない。

3. 学校目標とクラブ活動で追求したねらい

本校の教育目標は

自ら考え やりぬく生徒

豊かな心を持ち 思いやりのある生徒

明るく たくましい生徒

であり、この生徒像をめざして、目標を具現する重要な場の一つとしてクラブ活動を考えた。そこでは生徒の個性と能力が十分に発揮され、主体性のある活動の展開が期待できるからである。

この中にあって、理科クラブの指導にあたって追求したねらいは次の4点に集約される。

(1) 生徒と教師、生徒どうしの触れあい

同じ目的に向って一つの研究を進める過程には、厳しさ、苦しみ、楽しみ、喜びがある。そのひとつひとつが大きければ大きいほど活動の達成度は大きい。そのためには、生徒どうしはもとより生徒と教師の人間関係が成立することが必要条件となる。もっと基本的には、話し合いによる共同思考、共通理解がなければ目的は達成できない。そしてまた、「協力と和」の尊さを知ることも研究活動を真剣に実践する中で培われるものだと思う。

(2) 地域の自然に親しみ、自然を愛護する心を育てる

自然への興味は、その中に足を踏み入れることから出発するものであろう。一見、四季の移り変わりだけを見せている野山にも、一步中に入ると数限りない生物の生活が繰り広げられている。そして生物どうしはもとより、生物と環境が織りなす自然の調和と規則性は、われわれ人間に不思議さを感じさせる。そこに生徒の科学する心が芽ばえる。そしていつかは自然の法則性に気づき自から自然の尊さを知り、自然を愛する心が育っていく。

(3) 自然に接する態度・方法を習得させる

自然に接する機会を重ね、事物・現象を自由な発想でありのまま素直に観察することが最も大切であろう。そしてどんな小さいことであっても常に「なぜ」、「どうして」という視点から事実を観察し、わからないこと、不思議なことに真正面からぶつかり、一步一步探究していく強い心を育てなければならぬ。探究の方法は、正しい観察から引き出せる場合もあり、経験と自由な発想から生み出せる場合もある。しかし、多くは教師の十分な手だての施された指導と援助の中で学び、身につけていくものであることを心におきたい。

(4) 理科学習への転移・資料の活用をはかる

自然を相手に体験した、物の見方、考え方、そして問題を追求する科学の方法は、学習の場でも大いに生かされることがのぞましい。一つの実験の学習が進められる過程にクラブで得られた体験や技能がプラスされ、学習がより多面的に、より正確に実践され全体に寄与できるものになっていく。またクラブで収集された標本や資料は教師の手によって教材化され、学習に活用される。

4. クラブ指導の実践

以下、生徒の研究のまとめにそって、各段階での指導について述べる。

(1) 問題発見の指導

「ハコネサンショウウオの成長過程と陸上生活に移る時期の研究」

＜研究の動機＞

私達、峰岡中学校理科クラブでは、1974年度に弥彦山、角田山を中心に生息する両生類について調査をし、この地域には、11種類の両生類が生息していることを確認しました。

この調査中に発見した両生類の中でハコネサンショウウオは、いつ調査にいつても小さな幼生だけで、親と卵は一度も見ることがありませんでした。

どうして幼生が生息しているのに親と卵はみつからないのだろうか、という疑問から私達の研究は出発しました。1975年4月からは、ハコネサンショウウオの親はどこに生息しているのだろうか、卵はいつ頃どこで産まれるのだろうかという問題をテーマとして研究を続けました。その結果、親の産卵場所や産卵時期などおおよそのめどをつけることができました。しかし研究を進めていくうちに問題点がたくさん出てきたことから「ハコネサンショウウオの研究」を一層深めるために、クラブ員みんながこの研究を継続することにしました。

理科クラブ員とはいい、研究意欲に燃えて主体的に取り組める生徒はほとんどいない。まして中学に入って初めて理科クラブを体験する生徒には期待することが無理である。その生徒の心を動かすことが最初の段階である。

生徒と教師が共に自然に親しむ機会を重ね、地層を眺めて話し合い、野草を採集してその名を調べ、魚を採って飼育した。こうした活動の中に初歩的な発問が出てきて疑問もわいた。多くの素材に触れてきた中にも、不思議さの大きいものほど生徒の心を引きつける。こうした活動の中で、事前調査でわかっていた石瀬の沢のハコネサンショウウオは、近くの他の沢には見られない非常に特殊な動物なので、きっと生徒の興味をそそるに違いないと考え、意図的にこの沢に連れていった。きれいな水の流れる沢で発見した名も知らぬ小さな動物(ハコネサンショウウオ)に生徒は異常な興味を示した。学校に持ち帰って必死になって名を調べ、水そうに飼ったがすぐ死んだ。「ハコネサンショウウオだ」。「親を探そう」と話が決まって出かけたが、とうとう発見できずに終り、そこに「なぜか」が生れた。

そこで、研究の目的を、1. 沢にいるハコネサンショウウオの幼生の生育過程をしっかりと知る。2. 孵化した幼生は沢のどこから出て来るか。3. 孵化した幼生は、何月ころ出て来るか。4. 産卵場所はどこか。5. 産卵時期は、何月ころか。6. ハコネサンショウウオの生息している沢は、どんな環境か、の解明において、2週間に1回の調査を行い、次のような結論をえた。

＜1975年度の研究のまとめ＞

1. 63mの沢を9区間に分けて調査を続けた結果、沢の一番奥のわき水のある水源から、孵化したばかりの幼生のほとんどが出現していることと、同じ水源から卵を持った親がただ一匹発見されたことから水のわき出る水源がハコネサンショウウオの孵化する場所であり、産卵場所もこの水源のまわりであろうと予想できました。

2. 孵化したばかりの幼生はほとんどが、9月24日の調査で発見されていることから、この沢のハコネサンショウウオの孵化時期は、9月中だといえます。

3. 9匹の幼生について、体重、全長、頭胴長を追跡調査した結果、少しずつ確実に成長していることがわかりました。(図略)

そこで、1976年度はさらに、1. ハコネサンショウウオの成長のようす。2. ハコネサンショウウオは、いつ陸上生活にうつるか。3. ハコネサンショウウオの産卵期はいつごろか、の3点を研究の目的に決めて継続研究が進められた。そして予想として、1975年度の研究で、体重と頭胴長の相関から二つのグループがあることから、生まれて1年目と2年目の幼生が混生しているのではないかと、1年間を通して定期的に、同じ沢のハコネサンショウウオについて観察調査を続けることによって、幼生の成長過程と陸上生活に移る時期や産卵時期が明らかにできると考え、研究計画が立てられた。

(2) 研究方法の指導

＜研究方法＞

1. 研究期間

1975年度から1976年度の2年間の継続研究とし、その調査資料をもとに考察する。

2. 調査周期

2週間に1回、現地におけるハコネサンショウウオの調査を継続する。

3. 調査地の位置

西蒲原郡岩室村大字石瀬

多宝山の東側、標高40mから50mにある63mの沢。

4. 調査地の沢と区分

水源から沢の出口までの63mを9区に分け1区の長さを7mとする。沢の出口から順番に1区から始まり、1番奥の水源のあるところを9区とする。

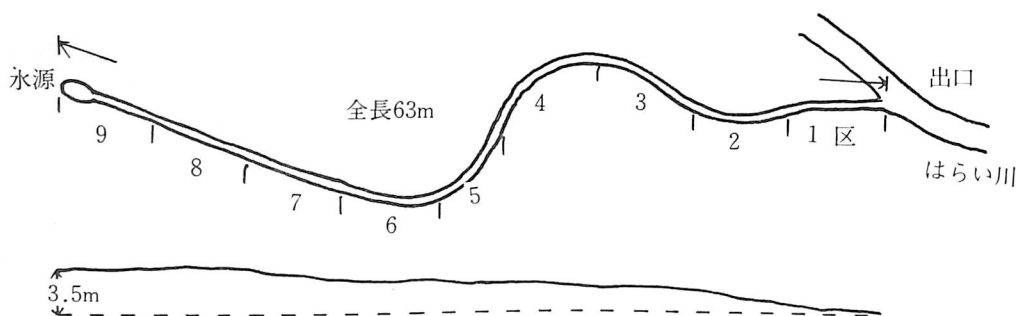


図1 調査地の沢と区分

5. 幼生の調査項目

- (1) 体重 (g)
- (2) 頭胴長 (cm)
- (3) 全長 (cm)
- (4) 個体数 (匹)
- (5) えらの有無

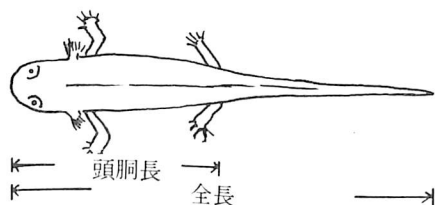


図2 測定部位

6. 気温・水温の調査

気温は沢のある林の中で1.5mの高さで測定する。

水温は1区から9区までの各区と本流の計10か所を測定する。

7. データー処理

調査・測定・観察したものは、ノート整理しグラフや表にまとめて考察する。

8. 調査人員

クラブ員14名と岩室小学校のみなさんから協力してもらって合計30名が9区に分れ、1区間の採取人数を大体3名にしておこなう。

9. 使用器具

(1) 測定用

自動ばかり (2台) 定規 (4本) グラフ用紙 温度計 (3本)

(2) 採取用

灰とおし ビニール袋, ペトリざら ワナ

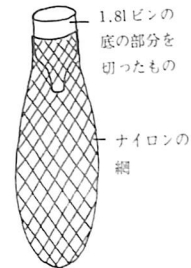
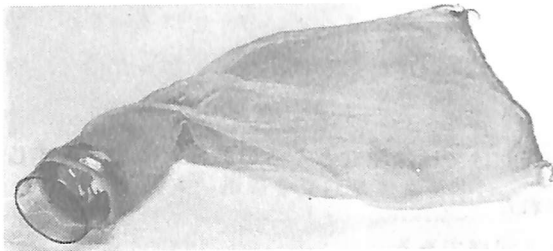


図3 工夫して作ったワナ

ワナはサンショウウオが夜行性なので、夕方この沢にかけておいて、夜の間に入った個体を朝になってから採集するというねらいで、つず (西蒲原ではダツベ) をヒントに工夫した。

灰とおしは、手網の代用に使ったが実際はあまり効率はよくなかった。

(3) 観察用

顕微鏡 ルーペ (10こ) 水そう (3こ)

(4) 記録用

野帳 データ記入用紙 カメラ (2台) グラフ用紙 ソロバン 計算器

(5) その他

巻尺 レベル式 麻酔薬 (MS 222)

10 調査時刻と採取時間

採取開始を9時からとし、1区分に3名入って20分間採取することをきまりとする。

11 測定方法

採取した幼生を麻酔し、自動ばかりで体重を測定し、グラフ用紙の上で全長、頭胴長を押し長さを測定する。測定が終わるとすぐ沢水に入れ麻酔をさましてから、採取した区に返してやる。

① 研究計画立案の過程で

親が発見できなかったことが、この研究の出発点であった。いろいろ参考文献を調べたが、直接親を発見するよい方法はみつからなかった。

まず沢に生息しているハコネサンショウウオの幼生を調べることから親に近づけないかと提示した。そこから生徒の話し合いで結論づけられた結果が、幼生の成長を追うことであった。取りあげられた理由に二つある。

ア 成長を調べることによって幼生が陸上生活に移って親に変わっていく時期がわかるだろう。

イ 子どもの産まれる時期と場所がわかれば親がその近くにいたことがわかる。

ということだった。細かな調査の方法はすべて話し合いから生み出した。そこでの指導事項は次のようである。

・ 幼生の生育調査の項目と測定器具：採集した幼生をMS 222で麻酔して全長と頭胴長、体重を測定する方法や器具の扱い方など技術的な指導をした。

・ その他の調査：成長を追跡するとなると、生徒の目は体の測定のみに向くので、成長に関係するその他の条件についても考えさせ、気象条件や環境条件も調査項目に加えることにした。

。調査地の選定：調査地は活動の便、環境等を考慮してハコネサンショウウオの他の生息地についても検討したが、やはり当初幼生を発見した石瀬に決定した。この場所は昔から部落の人々が山に入って作業する時、飲料水を汲んだ清水のでるところであるし、神社の境内にも近いことでもあるので、部落の人々にはよく話を通し、了解を得ておいた。

。調査地の区割りの必要性：親の生息場所、産卵場所は沢の一番奥だろうという予想はあったが、幼生の成長と分布状態から客観的に推定するにはどうしたらいいか、生徒からは出てこなかったもので、調査区をいくつか区割りして、区割りごとに調査することを提案した。

。調査期間と回数及び時間の計画：調査の見通しは生徒だけでは無理なところがあったので、大すじについて指示し、細部は生徒どうしの話し合いで計画された。

。記入に便利な調査用紙の工夫：この点についても上と同様である。

。採取の人数と採取時間：部員が少なかったため、所要時間の見当がつかず、実施にあたっても大変苦労していた。そんなところから、岩室小学校で筆者の一人、桑原が学級指導の一環として指導していた野外観察グループと合同で調査を行うことになり、合計30名が採集にあたることになった。

また、環境測定には、巻高等学校の化学部(杵淵謙二郎教諭指導)の部員が参加し、期せずして、小・中・高の合同の研究となった。それぞれ、独自の研究分野を追求しながら縦のつながりをもって進めたことは、非常によい結果を生んだ。また、三名の指導者が常に児童・生徒の活動を見守ることになり、子どもたちが安心して活動できたのもよかった。

。仕事の分担と責任者：長期にわたる研究なので当初から明確にしておいた。責任を持たせることは生徒にはりあいを持たせることにもつながる。

以上のような準備にもとづいて、1975年6月から1976年7月まで15回の調査が続けられた。

＜調査年月日＞

第1回調査	1975年 7月26日	第9回調査	1976年 2月 7日
第2回調査	8月11日	第10回調査	3月 6日
第3回調査	8月29日	第11回調査	4月17日
第4回調査	9月13日	第12回調査	5月15日
第5回調査	9月24日	第13回調査	6月 7日
第6回調査	10月10日	第14回調査	7月 3日
第7回調査	11月 3日	第15回調査	7月26日
第8回調査	12月20日		

② 野外観察時の指導

野外観察(調査)に取りかかる前と終了後には、いつも次のことについて話し合いや指導・助言をして意志の統一をはかった。

。本日の予想：まず、生徒から本日の予想について、いろいろな考えを引き出した。予想を持たせることは、その後の作業を主体的にし、意欲的に展開させる。

。安全指導：野外での活動なので、とくに念を押して注意した。水の中での作業が多いし、マムシの危害も心配された。そこで毎回教師が三人で川沿いを歩いて確認してから作業につかせた。

。生命の尊重と継続実験の必要性から、測定後の幼生を採取した位置へきちっと返すことの徹底

。正確な測定：生徒は採集やまわりの自然への興味が先行して、ややもすると正確な測定を忘れるの



図4 指導を受ける児童・生徒



図5 担当区内の採集

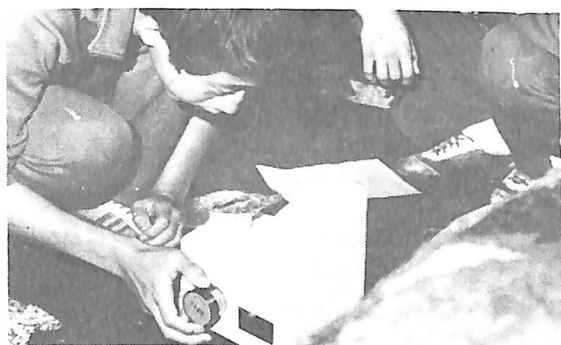


図6 体重の測定



図7 頭胴長の測定と記録

で、正確な測定を積み重ねるように呼びかけた。

。小・中・高児童生徒の仲間づくりの配慮と協力のしかた：このたびの研究の大きな特徴である小・中・高合同の研究ということから、仲間づくりと協力がスムーズに行くように配慮した。

。気づいたことの発表とまとめ：観察・調査のあとで、その日の調査で気づいたことを発表しあうようにした。また、調査のまとめはその日のうちにやってしまうように指導した。

。調査の工夫・改善・つけ足しなどの意見交換とその後の手だて

。本日のまとめと次回調査の予告：生徒は自分の分担範囲の調査活動だけでは、その日の成果がわからないし、自分の発見や測定値がどんな意味をもつかは握できないので、その日の調査結果を押しつけにならないようにわかりやすく解説するようにした。

③ 意欲の持続をはかるための手だて

長期間にわたる厳しい調査活動の連続であったので、生徒の研究意欲を持続させ昂めていくために、次のようなことを試みた。

。毎回の調査に先だって、それまでの調査結果の説明と解説をし、本日の予想を発表させ、期待をもたせる。

。調査終了後、本日一番多く採集した人、一番大きいものを発見した人、変わったものを発見した人、

アイデアを生かして採集した人などを紹介して士気の昂揚をはかった。

。子どもたちは写真が好きなので、児童、生徒の活躍を写真撮影して配布してやった。また、8mmで撮影しておいて、活動風景やサンショウウオに関する映写会を開いた。

。寒い日の調査後ブタ汁会を行なった。これも年一回の楽しみで、大いに士気昂揚に役立った。

。講師による勉強会を開いて、大きな視野を養い次への発展に役立てた。

。自分たちだけの殻にこもらないように、年二回、他団体の観察会に参加して刺激を与えた。

(3) 結果のまとめの指導

このような手だてで進められた研究は次のようにまとめられた。

<研究結果>

幼生の測定は、体重、全長、頭胴長について実施してきたが、本年度の研究目的をわかりやすく理解するために、体重について考察することが誤差も少なく一番よいと考えて体重を中心に発表する。

1. 調査した個体数

1975年の7月26日から1976年の7月26日までの1年間で15回の調査をした。その間に調査した個体数は延べ650匹で、調査中に1回だけ前日の大雨で採取できなかったことをのぞき、この沢には年間平均して50匹前後のハコネサンショウウオの幼生が生息しているといつてよいと考える。また2月頃の調査で個体数が減っているのは、水温が低いめ活動しないで発見しにくい所にいることが原因だろうと思われる。それは3月、4月、5月と水温が上がるにつれて子どもが生まれていないのに個体数が増していることからいえる。

2. 体重の度数分布

調査ごとに体重を0.1～0.5g、0.6～1.0gというように段階別に個体数を調べた結果(表1)をグラフに表わしてみると、図8のようにAとB、A'とB'と常に二つの山ができる。この二つの山は、ハコネサンショウウオの生まれる年のちがった二つのグループが同じ沢に生息しているといつてよいと考えます。

表 1. 幼 生 体 重 の 度 数 分 布

体重(g) 調査月日	0.1～0.5	0.6～1.0	1.1～1.5	1.6～2.0	2.1～2.5	2.6～3.0	3.1～3.5	3.6～4.0	計
50年 7.26	1	11	20	3	1	2	5	1	44
8.11		7	18	2	3		1	1	32
8.29	5	7	23	12	7	1	4		59
9.13	6	4	21	18	6	1	2		58
9.24	72	3	22	22	3	2			124
10.10	雨のため採取できず								親 1
11. 3	24	2	10	10	4				50
12.20	21	7	2	6	1				37
51年 2. 7	11	1	1	1					14
3. 6	4	11	1	2	3				21
4.17	3	8		3	2				16
5.15	4	24	3	6	5	3	1		46
6. 7	2	24	7	3	5	4	2		47
7. 3	1	20	15	5	8	5	1		55
7.26	10	30	4	2	1				47

3. 1年目と2年目の幼生

7月26日の結果を示したグラフ(図8)から体重が0.1から2.5gまでのAを頂点とする山が1年目の幼生で、それより重いBを頂点とする山が2年目の幼生だといつてよいと考えます。

4. 体重の度数分布の移りかわり

各調査ごとに体重の度数分布をグラフにしてみると図9となり、常に二つの山があり、1年目と2年

目の幼生が生息していることがわかる。また、グラフの山が月ごとに体重の重い方へ移動していることは、幼生が成長していることを表わしていると考えます。また、グラフの山が突然現われたり、だんだんなくなったりしていることは、小さな幼生が出てきたことや水中生活から陸上生活に移ることと深い関係があると考えます。

この図9からいろいろなことが考察できます。

5. 孵化時期

9月13日の調査(図9)で孵化したばかりの体重0.3gの幼生が発見されました。

9月24日の調査で体重が0.2~0.3gの幼生が72匹も急に出てきたことと、その後、小さな幼生が増加していないことから、孵化の最盛期は9月中だといえます。

6. 孵化場所

72匹の幼生がほとんど沢の一番奥の9区から採集されたことから孵化が行われる場所は、9区の水源のまわりであると考えられます。

7. 陸上生活に移る時期

9月26日の調査で発見された0.2g位の小さな幼生のグループをグラフ(図9)の上で追ってみるとグループの山が少しずつ右へ移っていく様子がわかる。これは体重が少しずつ増加していることを示していると考えます。

2年目に入った幼生(図9の点印の山)のグループもだんだん体重を増していることを示している。しかし、7月26日にあった2年目の幼生が示す山が8月になると急になくなりはじめ、9月24日の調査では、全部なくなっていることから、ハコネサンショウウオの幼生は8月から9月にかけて水中生活から陸上生活に移るものと考えられる。

8. 陸上生活に移るまでの期間

ハコネサンショウウオの幼生は、図9から考えて9月に孵化してから2年間水中生活を続けた後、陸上生活に移ると考えられます。

9. 陸上生活に移る時期の体重

調査中に採取した幼生の最大体重は3.7gで全体で2匹だけ発見されている。(表2)からもわかるように、体重が3.5gになると幼生が沢から姿を消していることから、水中生活から陸上生活に移る時期の体重は、3.5g前後と考えられます。

表2. 陸上生活に移る時期の体重

月日	7月26日	8月29日	9月13日	9月24日
体重g				
0.1~0.5	1匹	5匹	6匹	72匹
0.6~1.0	11	7	4	3
1.1~1.5	20	23	21	22
1.6~2.0	3	12	18	22
2.1~2.5	1	7	6	3
2.6~3.0	2	1	1	2
3.1~3.5	5	4	2	
3.6~4.0	1			

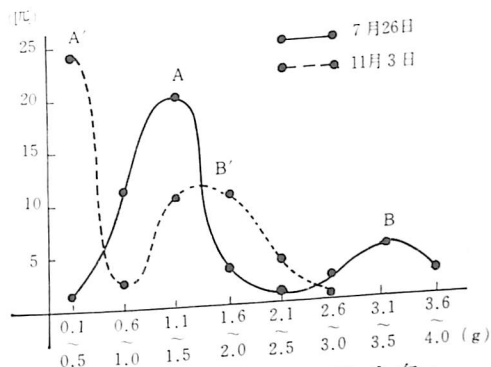


図8 体重の度数分布

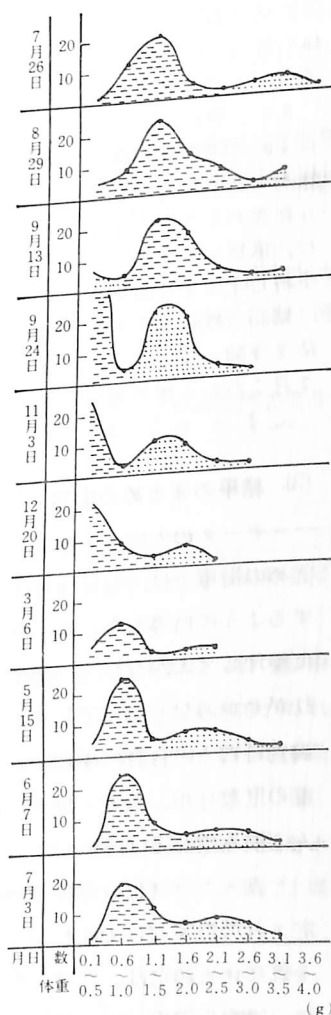


図9 体重の度数分布の変化

10. 成長曲線

9月24日に発見された孵化したばかりの幼生の成長を月ごとに追ってみると、1年目の幼生も2年目の幼生も、5月から9月の暖い時期に成長が盛んで、寒い2月、3月頃は成長がにぶいことがわかります。

2年目の幼生の成長曲線を見ると8月から9月にかけてグラフが急に下がっている。これは体重が3.5g位になって水中生活から陸上生活に移っていくものが出てきたことを表わしています。

11. 親になるまでの成長の期間(予想)

福島県の松枝岐で調べた親の平均体重(6.4g)を使い調査でわかった幼生の成長曲線から、孵化した幼生が親になるまでの成長曲線と期間を予想しました。(図12)

幼生の成長曲線を親の平均体重の6.4gまでグラフの曲線を無理なく延長したものが、陸上生活に移ってからの体重変化と考えてよいのではないだろうか。

また、親になるまでの成長を予想することにより、体重6.4gに達する月がグラフ(図12)からおおよそ読みとれることになる。したがって、親になるのは陸上生活に移った次の年の6、7月ころではないかと予想される。しかし、体重が6.4gに達したその年に親となって、雄も雌も受精し産卵するかどうか、何も予想することができません。

結局、孵化してから親になるまでに水中生活2年間、陸上生活1年間送った3年後の6、7月ころから後に親になるのだと思われます。

<まとめ> 略

(3) 結果のまとめの指導

。データの大切さと整理・処理：結果のまとめの指導では、なによりもデータを大切にするように指導した。データはその日のうちに整理しておかないと、散逸したり、つながりがわからなくなってしまう。具体的には、調査日ごとの合計、平均値の算出、体長、体重の度数分布、最大・最小の記録などをきちんと積み重ねるようにした。

。表・グラフ化の方法：回が重さなると測定された数字だけではわからないので、それを表にまとめたり、グラフ化するよう指導した。研究の過程では、目先の現象だけにとらわれて、それを追いかけてしまって、はじめ

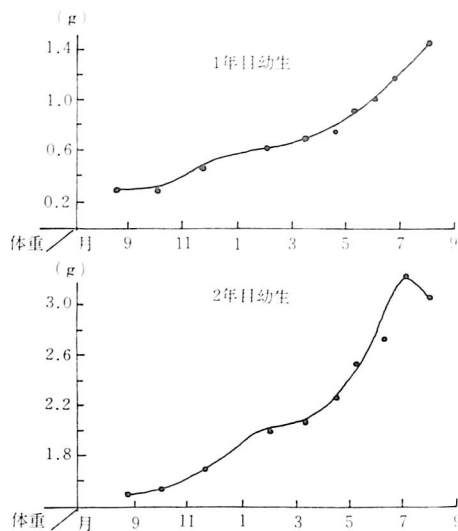


図10 成長曲線

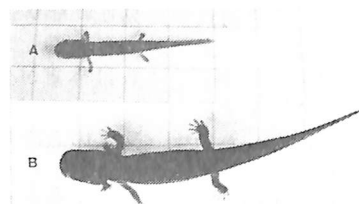


図11 幼生
A - 1年目 B - 2年目

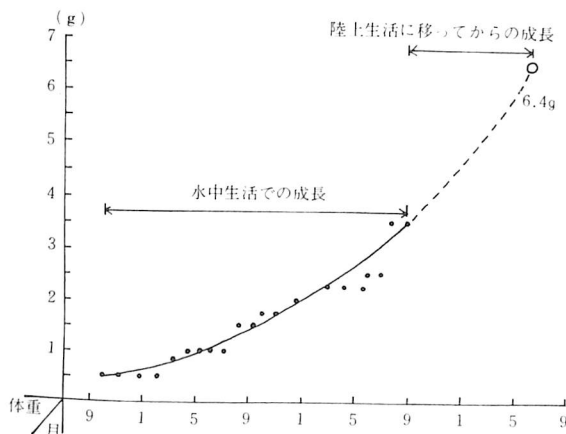


図12 親になるまでの成長曲線

のねらいを忘れてしまいがちである。そのために、特にねらったものがよく表わされるように表現を工夫させた。

。考察のしかた：できあがったグラフや表などの資料について考察する段階では、教師側のおしつけや、とらわれた発想を排し、自由な発想を大切にし、いろいろな角度から考察させるように努めた。調査資料は膨大な量になったけれども、それらを総動員してねらいに迫る考察をするように指導した。

。研究のまとめ方と手順：まとめ方にはきまりがあり、その研究をよく理解できるようにするよい方法があるのだから、それを指導することが必要である。研究のまとめ方を、生徒が知らないのが当然でまとめ方については、彼等が学ぶものだと思う。それが身につくことによって、次回から自分のものとして活用できるようになる。

(4) 発表の指導

発表は研究のまとめを形のあるものとして公表し、批判や助言を受け、次への発展の基礎となるもので、大切な活動である。特に本校の生徒の長所でもあり短所でもある人の前で自分の意見を発表したがない、したがって、発表能力に劣るという点を克服するよい機会でもあった。

適当な発表の機会は少ないが、郡単位で実施される児童生徒科学研究発表会、それにひき続く県の発表会は良い機会であった。内容はともかく、そこに出してみることに意義があり、そこに出すための努力、張り合いが大切だと考え啓蒙してきた。

読売学生科学賞のコンクールは、程度が高いので生徒はちゅうちょしていたが、「自分たちのやったものを大いに見てもらおうではないか」ということで作品を出品することにした。幸い最優秀賞に選ばれ、そのことが次の研究意欲をおおいに盛りあげることにつながった。

このような発表のほか、一年の終りにはその年の研究を簡単な冊子にまとめて、方々の専門の先生に見てもらったり、他校へ配布したりしてきた。

5. 生徒の変容

山野に出ることをあまり喜ばなかった生徒も、一回、二回と沢の調査が重なるとそれに向う姿勢が変ってきた。

。服装の変化：まず目についたのは、服装が変わってきたことである。服装やはきものについては指導する必要がなかった。調査のためにはどんな服装がいいのか、各人がわかってきたからである。これは、実際の体験を通して生徒を指導することの大切な点ではないだろうか。それが押しつけて出てきたものではないので、一生身について離れない態度になっていくのではない。

。調査の準備が生徒だけでできるようになった：初歩的なことではあるが、調査に必要な用具をきちんと整え、特別な指示がなくても予告した日のその時間に集合して、現地へ向うようになったことは主体的な活動の第一歩であると評価している。

。生徒一人一人が主体的に行動するようにし、調査が自分の目標として生活にとけ込んでいった：この調査は毎回すべて日曜日を利用してきたので、2週間に1回とはいえ、はじめは苦痛だったに違いないが、それが自分たちの日課になっていった。しだいに一人一人の生徒の主体的な行動が目立つよう

になってきた。これは、強制でもなく、ただ簡単にいう習慣でもなく、それが目的に向って進んでいる姿ではなかったかと思う。

。リーダーの変容：部長K君はこの研究の中で予想外の成長を見せた生徒の一人である。彼は教室ではなかなか自分を発揮できない生徒であった。1年生から理科クラブに所属していて、3年生になったとき、そんなこともあって、教師側であえて部長に推せんしたし、人数の少い関係で当然そうなる必然性もあった。当初、なかなかリーダーシップを発揮できなかったし、その素質があることも見せなかったが、調査が重なるごとに、自信が身についていったようで、1, 2年生を実に上手に指導するようになった。それに伴って、生活態度が変わってきた。また、授業態度が非常に変わってきて、目だって自分の考えを言うことができるようになってきた。これもクラブ活動の成果の一つである。

生徒は、それぞれの立場で、この研究を次のように評価し、感想を述べている。

＜感想＞

3年 大立目尚子

ハコネサンショウウオという名前も知らなかった私たちが生物の研究にとり組んだのも昨年の思い出となった。調査は2週間に1回、夏は暑さに苦しみ、冬は冷たさに閉口した。しかし、はじめてハコネサンショウウオを見たときの驚き、そして小さな子どもが多数みつかったときや、たった一匹の親を発見したときの感激は今でも忘れることができない良い思い出である。

悪戦苦闘しながらも集めたデータを表やグラフにまとめ、郡科学発表会で大勢の人たちに、自分たちの研究を知ってもらったときは、苦労も無意味でなかったと思えてうれしかった。

何よりの喜びは、全員で一つのことを協力し合って成しとげたことでした。

1年 笹川 富夫

我々がこの研究に取りかかったのは、去年の夏休みの始まる少し前のことだった。はじめてハコネサンショウウオを手にしたとき、手の中でチョロチョロと歩き廻っていた感触がまだ記憶に残っている。そんなサンショウウオの調査の日は、みんな楽しそうだった。急な坂道を自転車のペダルをふみ汗を流しながら登った。調査がはじまると真剣になって探し、1匹1匹きちんと測定した。この研究が読売科学賞で最優秀賞をもらったときは、今までの苦労はいっぺんに消えた。本当にうれしかった。

6. お わ り に

中学校時代の生徒はスポーツを好み、文化部を希望する生徒には非常に片寄がある。そのため、所詮大きな期待はできないと考えがちである。この実践では、そうした考え方を否定し、いかにしてその子どもたちを生かしていくか、という立場からクラブ活動に取り組み、その活動を通して学校の教育目標に掲げられた生徒像の実現をめざしてきた。その結果、あるていどの成果をあげたと自負している。また、この指導は理科を担当する教師としても、多くの活用できる資料をえ、目からの研修としても役立つ一石二鳥の試みであったと思われる。今後も大いにこうした活動を重視していきたいので、ご批判をおおきたい。

研究が一応の成果をあげた陰には、岩室小学校の児童と巻高等学校化学部員の熱心な協力があつたことを忘れてはならない。とくに、親切なご指導をいただいた巻高等学校杵淵謙二郎教諭には衷心より感謝申しあげる。